

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Мацковского Владимира Владимировича «Долгопериодная климатическая изменчивость в параметрах годовых колец деревьев», представленную на соискание ученой степени доктора географических наук по научной специальности 1.6.14. – Геоморфология и палеогеография.

Дендрохронологические данные являются одним из важнейших источников информации об изменениях климата в позднем голоцене – периоде стремительного культурного развития человечества. Благодаря тому, что формирование древесных колец обусловлено сезонностью климата, палеоклиматическая информация, записанная в этих кольцах, обладает годичным разрешением, то есть позволяет изучать климатическую историю весьма подробно. В то же время, до сих пор ведется дискуссия о возможностях древесно-кольцевых данных воспроизводить климатические колебания на временных масштабах от нескольких столетий до нескольких тысячелетий. Изучение климатической изменчивости на длительных интервалах прежде всего необходима для понимания функционирования климатической системы Земли в целом, как и для возможности прогнозирования изменений климата в ближайшем и отдаленном будущем. Поэтому тема диссертационной работы Мацковского В. В., направленной на изучение долгопериодной климатической изменчивости, сохраненной в годовых кольцах деревьев, несомненно, актуальна.

Диссертационная работа изложена на 287 страницах и включает 55 рисунков и 16 таблиц. Работа состоит из введения, восьми глав, заключения, выводов, списка терминов, списка сокращений, списка используемой литературы и приложения. Список литературы содержит 408 источников.

Во введении охарактеризованы актуальность, цель и задачи работы, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, защищаемые положения, приведены сведения об апробации работы, публикациях по теме диссертации, о личном вкладе автора.

Первая глава представляет собой постановку проблемы и обзор основных препятствий, с которыми сталкиваются исследователи климата прошлого при попытке извлечь информацию о долгопериодной климатической изменчивости из годовых колец деревьев. Глава отвечает своему назначению, способствуя дальнейшему раскрытию основных положений работы.

Во второй главе приводится обзор тех методов стандартизации в дендроклиматологии, которые были специально разработаны для сохранения долгопериодной климатической изменчивости. Помимо описания, проведено их сравнение на нескольких наборах реальных и модельных данных, и на основе полученных результатов приведены практические рекомендации по выбору того или иного метода в палеоклиматических исследованиях.

В третьей главе диссертации описана концепция построения дендроклиматической реконструкции без использования стандартизации, то есть без удаления возрастного тренда из серий измерений параметров годовых колец. Данная концепция реализована с помощью специальной функции перехода от древесно-кольцевых данных к реконструируемому климатическому параметру, реализованной в виде нелинейной «поверхности отклика». Зависимость поверхности от камбиального возраста годовых колец позволяет учитывать неоднородный, в том числе нелинейный, отклик деревьев на

изменение климатического параметра для деревьев разного возраста. Описанная концепция реализована в виде компьютерной программы и использована для построения реконструкции летней температуры в северной Фенноскандии за последние два тысячелетия. Полученная реконструкция сравнивается с реконструкцией на основе методики RCS, обсуждаются их различия и делаются новые выводы об изменчивости климата в регионе исследования. В частности, полученная реконструкция указывает на особенности изменения летних температур после серии сильных вулканических извержений конца 6 века н.э.

В четвертой главе диссертации описана методика удаления устойчивого квазипериодического сигнала из древесно-кольцевых хронологий. Как показано в данной главе, подобный сигнал может быть вызван вспышками насекомых-вредителей. Смешиваясь с климатическим сигналом, он приводит к сложностям выделения информации о климате прошлого из древесно-кольцевых данных. Результаты, представленные в четвертой главе, убедительно показывают, что описанная методика позволяет усилить климатический сигнал и использовать модифицированные хронологии в палеоклиматических исследованиях.

В пятой главе диссертации хронологии, скорректированные на основе методики, описанной в четвертой главе, и дополненные актуальным набором древесно-кольцевых хронологий для Огненной Земли использованы для построения реконструкции летней температуры в регионе с 1765 года. Полученная реконструкция сравнивается с другими реконструкциями для региона исследования и соседних регионов. Показаны как сходства, так и различия этих реконструкций. В частности, полученная реконструкция, в отличие от остальных, показывает значимый отрицательный тренд на всем своем протяжении. Также в главе анализируются основные факторы, влияющие на изменение летней температуры в регионе. Показано, что такие крупномасштабные процессы как Эль-Ниньо и Антарктическое колебание слабо коррелируют с изменениями летних температур на Огненной Земле. В то же время диполь атмосферного давления с центрами в южных частях Тихого и Атлантического океанов является региональным фактором, регулирующим температуру на архипелаге. С методической точки зрения также можно отметить обоснование применения регрессии методом частных наименьших квадратов для построения климатических реконструкций на основе множества древесно-кольцевых хронологий.

Шестая глава диссертации посвящена исследованию долгопериодной изменчивости в таких характеристиках древесно-кольцевых хронологий, как время возврата экстремальных событий и изменение стандартного отклонения во времени. Показано, что данные характеристики рядов могут обладать долгопериодной изменчивостью даже при ее отсутствии в средних значениях этих рядов. Таким образом, многие хронологии, раньше считавшиеся неподходящими для изучения долговременных климатических изменений, на самом деле могут нести в себе подобную информацию. Указанные характеристики были рассчитаны на основе реконструкций засушливости для Европейской части России и для южной части Южной Америки. Было показано, что они несут информацию о долгопериодных колебаниях экстремальности климата, а значит могут быть использованы для ее прогноза.

Седьмая глава посвящена двум проблемам. Первая из них – соотношение долгопериодной изменчивости в древесно-кольцевых данных со свидетельствами из других источников палеоклиматической информации. Вторая – объединение древесно-кольцевых данных с

другими палеоархивами для построения палеоклиматических реконструкций. В главе приводятся примеры, подтверждающие способность древесно-кольцевых данных воспроизводить долгопериодную климатическую изменчивость наравне с косвенными данными более низкого разрешения. Эти примеры обобщаются и выводятся необходимые принципы сохранения долгопериодного сигнала в ДКД – высокая репликация и сильный климатический отклик. Кроме того, в главе на основе объединения трех типов палеоклиматических архивов построена реконструкция среднегодовой температуры для западной части российской Арктики за последние два тысячелетия. Показано, что долгопериодная изменчивость в данной реконструкции соответствует общим представлениям об изменениях климата Северного полушария за данный период.

Восьмая глава диссертации описывает практическое применение климатически обусловленной долгопериодной изменчивости в древесно-кольцевых данных, а именно прогнозирование прироста древесных растений в 21 веке. Для прогноза разработана методика, использующая упрощенную модель Ваганова-Шашкина VS-Lite. Ее применение обосновано на примерах нескольких регионов, перечисляются ее преимущества и ограничения. Затем методика применяется к открытой базе данных древесно-кольцевых хронологий для расчета прогноза глобального прироста деревьев для двух сценариев выбросов парниковых газов.

В заключении Мацковский В. В. формулирует основные выводы, полученные при обобщении результатов своих многолетних исследований, посвященных выделению долгопериодной климатической изменчивости из древесно-кольцевых данных. Выводы, сформулированные в диссертации, полностью обоснованы, вытекают из результатов исследований, согласуются с защищаемыми положениями и не вызывают сомнения в их новизне, достоверности и корректности.

Совокупность теоретических положений, разработанных в диссертации, можно охарактеризовать как научное достижение. В диссертации содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития палеогеографии, а именно задачи учета различного отклика разновозрастных деревьев при построении палеоклиматических реконструкций. Не вызывает сомнения, что диссертация написана автором самостоятельно, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые на защиту, и свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку. Предложенные автором диссертации решения должны аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями. Все основные научные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях.

Но, как и к любому капитальному труду, к диссертации В. Мацкого у меня, как рецензента, есть замечания. Они, естественно, субъективны и основаны на личном опыте работы в данной области. Постараюсь изложить их последовательно:

1. Автором выбрана несколько особая структура изложения диссертации, основанная на последовательности основных опубликованных статей. Такая структура часто используется нашими зарубежными коллегами, но в данном случае она привела к повторам в изложении, что внесло некоторую схоластику в стройный текст работы.
2. Полагаю не самым удачным приемом автора – использование «англицизированных» терминов, для которых есть вполне приемлемые русские аналоги. И словарь в конце текста диссертации не помогает лучшему восприятию.

